

**УДК 631.331**

**ПРОЕКТУВАННЯ ВІДЦЕНТРОВОГО РАДІАЛЬНОГО  
ВЕНТИЛЯТОРА ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ  
КОМПЛЕКСІВ**

*Мельник В.І. , Зеленський О. П.*

*Державний біотехнологічний університет, м. Харків*

Розглядаючи сучасний агротехнічний сектор, на ряду з класичними технологіями більш частіше починають використовувати змішане землеробство, полікультурне Міх-Сроор, що передбачає вирощування двох або більше культур на одній ділянці поля одночасно, таке поєднання створює синергію та покращує процес росту та як наслідок підвищення врожайності. Такий розвиток технологій в землеробстві вимагає більш якісної роботи пневматичної системи сівалок, підіймає питання до розширення діапазону стабільної роботи висівної системи, що тісно пов'язана з якісною роботою відцентрового радіального вентилятора (ВРВ) так і всієї пневматичної системи в цілому. Зосередившись на пошуку рішень по удосконаленню пневматичної системи, дослідженню особливостей технологічного процесу посіву насіння просапних культур, вивченню поведінки повітряного потоку в системі, та роботі ВРВ було приділено увагу використанню таких програмних комплексів: ANSYS, SolidWorks та Mathcad [1,2]. Увага приділялась якості посіву, фізико – механічним, аеродинамічним властивостям насінневого матеріалу (швидкості вітання), аналізу впливу тиску, що створюється відцентровим радіальним вентилятором (ВРВ), геометричним властивостям культури, що висівається. Принцип роботи ВРВ та вплив конструктивних особливостей трубопроводів, а також відбувається знайомство з дослідженням робочого процесу, що протікає у проточній частині пневматичної системи сівалки. Розглянуто особливості конструкції ВРВ, запропоновано вид проточної системи з контрольними перерізами на

основі, якого проводився аналіз стиснутого повітряного потоку. Використовуючи власний програмний продукт CRV PSS 1.0. на C++ був проведений аналіз та розрахунок конструкції ВРВ з подальшою побудовою в SolidWorks 3D моделі (рис.1) Для дослідження та моделювання течій повітряного потоку у ВРВ використовували програмний комплекс ANSYS (рис.2).

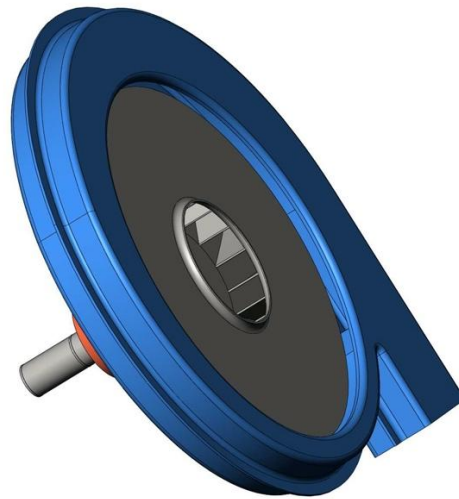


Рисунок 1 – Геометрія ВРВ виконана у SolidWorks

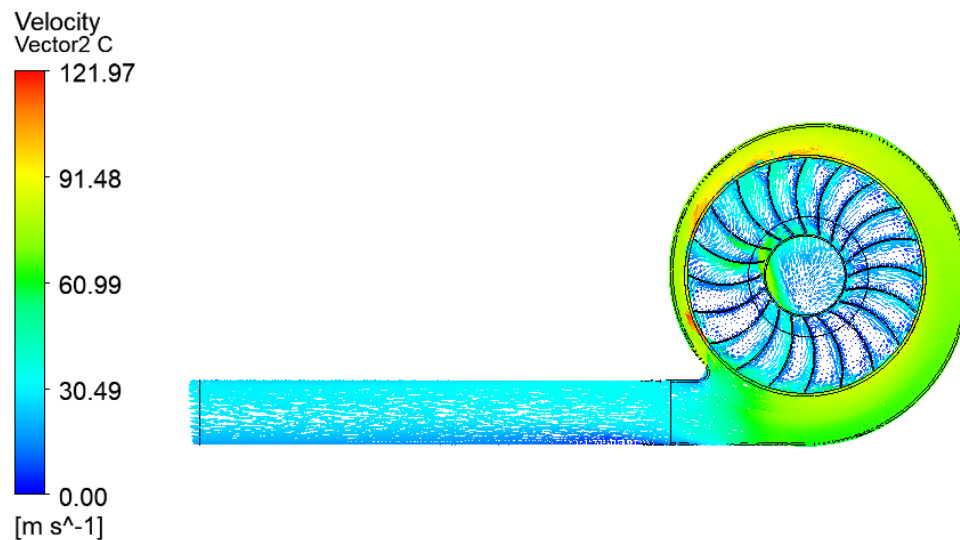


Рисунок 2 – Зміна параметрів абсолютної швидкості у проточній частині ВРВ

В результаті розрахунків змодельовано складний фізичний процес, визначено поведінку розподілу швидкостей та тисків у різних елементах ВРВ, при різних значеннях масової витрати повітря та постійної частоти

обертання робочого колеса (РК). Такий підхід до проектування дає можливість отримати картину просторового перебігу повітряного потоку в характерних перерізах проточної частини ВРВ. Чисельне моделювання повітряного потоку, що проведено за різних значень масової витрати повітря дає можливість оцінити енергетичну характеристику ВРВ і більш оперативна підійти до визначення нової конструкції пневматичної системи. Сучасні програмні комплекси ANSYS та SolidWorks допомагають вирішувати складні диференціальні рівняння, основні рівняння робочого процесу, що застосовуються для ретельного опису руху повітряного потоку в проточній частині ВРВ [3]. Рух повітряного потоку, може бути описаний фізичними законами за допомогою точних математичних рівнянь, що становить основу аналізу процесу. Методами вирішення рівняння Нав'є–Стокса, у програмному пакеті ANSYS CFD, є метод кінцевих різниць (FDM), метод кінцевих об'ємів (FVM) та метод кінцевих елементів (FEM) [3,4]. Такий підхід дає можливість моделювати рух повітряного потоку, що важко відтворити у експериментальній моделі ВРВ, отримати повну інформацію про рух повітряного потоку у пневматичній системі та знизити вартість проекту, оскільки відпадає необхідність створення натурального вентилятора, а отже скоротити час дослідження.

Завдяки використанню сучасних програмних пакетів та інформаційних технологій й комплексному підходу по вивченню процесів, що протікають у пневматичній системі сівалок, науковцям та інженерам конструкторам суттєво вдається зменшити час потрібний для удосконалення чи розробки нової конструкції продукту.

### **Література:**

1. Калінін Є.І. Основи роботи в скінченно-елементному програмному комплексі ANSYS. Конспект лекцій. Частина 2 – Харків: Видавництво ХНАДУ, 2013. 135 с.

2. Мельник В.І., Зеленський О.П., Зеленський А.П. Обґрунтування вибору конфігурації відцентрового радіального вентилятора з використанням програмних комплексів Solidworks та ANSYS CFX. // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». — Суми, 2023. — Вип. 4(54). — с. 29 - 35.
3. Грищенко В. М., Свіргун О. А., Калінін Є. І., Савченко В. Б. Будівельна механіка. Структура ПК ANSYS WORKBENCH та порядок створення розрахункової моделі. Методичні вказівки до проведення практичних занять. Харків, 2019. 32 с.
4. ANSYS CFX – Solver theory guide. Release 15.0. (2013). Canonsburg: ANSYS Inc. 258 p.